



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

CHATELUS  
 Florian

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ☒ ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « ☒ » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

2/2 ☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 4 entêtes sont +52/1/xx+...+52/4/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cup \emptyset$ ?

-1/2 ☒  $L$  ☐  $\varepsilon$  ☒  $\emptyset$  ☐  $\{\varepsilon\}$

**Q.3** L'ordre lexicographique (du dictionnaire) est bien adapté aux langages infinis.

-1/2 ☒ vrai ☒ faux

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

2/2 ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$  ☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$   
☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

0/2 ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$   
☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$

0/2 ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☒  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\varepsilon e \equiv e e \equiv e$ .

2/2 ☒ vrai ☐ faux

**Q.8** À quoi est équivalent  $\emptyset^*$ ?

2/2 ☒  $\varepsilon$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\emptyset \varepsilon$  ☐  $\varepsilon \emptyset$

**Q.9** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , simplifier  $e^*(e + f)^*f^*$ .

2/2 ☐  $e^* + f^*$  ☐  $e + f^*$  ☐  $e^* + f$  ☒  $(e + f)^*$  ☐  $e^*f^*$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ ,  $n > 1$ , on a  $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$ .

2/2 ☒ faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl '([+-]\*[0-9A-F]+[+/\*])\*(-+)\*[0-9A-F]+' n'engendre pas :

2/2 ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9' ☒ '(20+3)\*3' ☐ '-+-1+--2' ☐ 'DEADBEEF'



Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états initiaux.

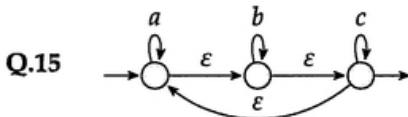
2/2 ☐ faux ☒ vrai

Q.13 L'ensemble de tous les prénoms de la promotion est un langage

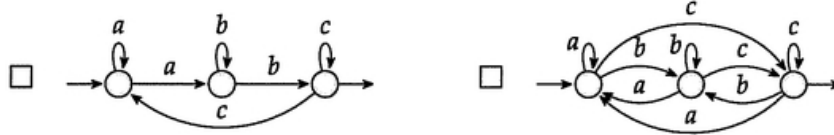
2/2 ☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées ☒ rationnel

Q.14 Combien d'états n'a pas l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense ?

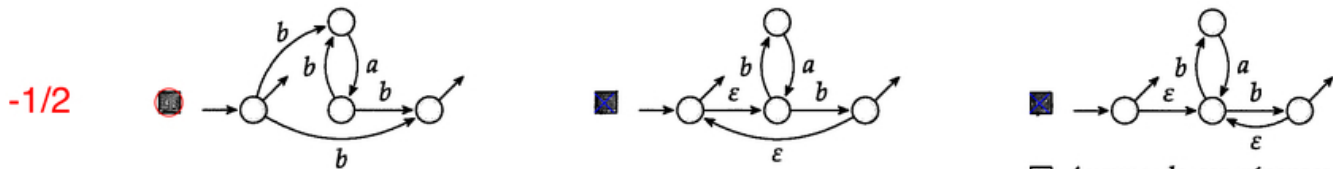
2/2 ☐ 8124 ☐ 4812 ☐ 1248 ☒ 2481



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage des nombres binaires premiers compris entre 0 et  $2^{2^2} - 1$  est ..

2/2 ☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées ☒ rationnel  
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe

Q.18 A propos du lemme de pompage

2/2 ☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel  
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel

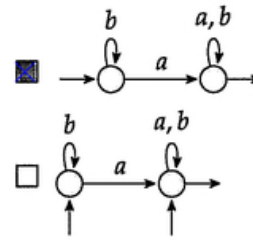
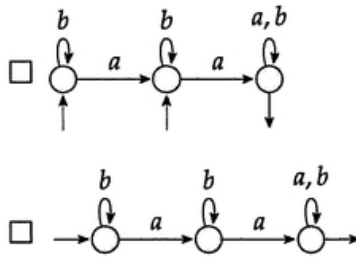
Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2 ☐  $L_1$  est rationnel ☐  $L_2$  est rationnel ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels  
☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

2/2 ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.





2/2

Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

- ☐  $Rec \subseteq Rat$     ☐  $Rec \not\subseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$     ☐  $Rec \supseteq Rat$

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Transpose    ☒ Fact    ☒ Pref    ☒ Suff    ☒ Sous-mot  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0.8/2

- ☒ Intersection    ☒ Complémentaire    ☒ Différence symétrique    ☒ Union  
☒ Différence    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☐ jamais    ☐ rarement    ☒ oui, toujours    ☐ souvent

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

-1/2

- ☐ a des transitions spontanées    ☒ est déterministe    ☒ accepte le mot vide  
☐ accepte un langage infini

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

-1/2

- ☒ Oui    ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel    ☐ Non  
☒ Cette question n'a pas de sens

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$ ?

2/2

- ☐ 1    ☒ 2    ☐ 3    ☐ Il en existe plusieurs!

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

2/2

- ☐ 52    ☒ 2    ☐ Il en existe plusieurs!    ☐ 26    ☐ 1

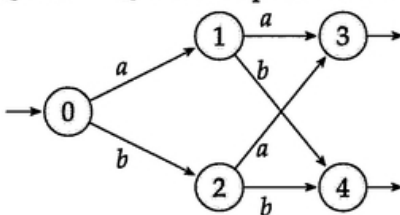
Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

- ☐ faux en temps fini    ☐ faux en temps infini    ☒ vrai en temps fini  
☐ vrai en temps constant

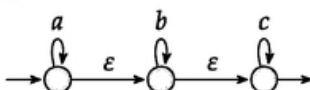
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

1/2



- ☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :



2/2

- ☐  $(a + b + c)^*$ 
☒  $a^*b^*c^*$ 
☐  $(abc)^*$ 
☐  $a^* + b^* + c^*$

**Q.33** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

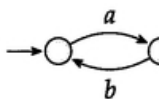
0/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

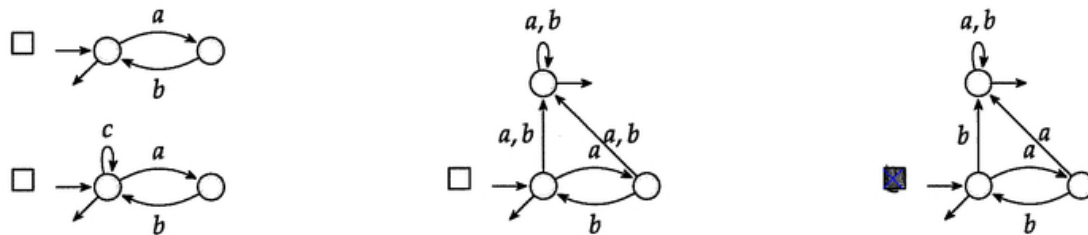
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

2/2



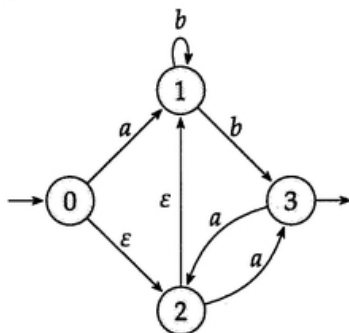
**Q.35** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  ?

2/2



**Q.36**

2/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$